

## PRODUCTION OF POLYESTER ULTRAFINE DENIER STAPLE FIBER

**Patent number:** JP11021737  
**Publication date:** 1999-01-26  
**Inventor:** ITO MAKOTO; KAMIMURA TORU  
**Applicant:** NIPPON ESTER CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** D02J1/22; D01F6/62  
**- european:**  
**Application number:** JP19970182080 19970708  
**Priority number(s):** JP19970182080 19970708

### Abstract of JP11021737

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for inexpensively and efficiently producing an ultrafine denier staple fiber by using a bundle of large denier undrawn yarns without the need of a specific piece of equipment.  
**SOLUTION:** This method for producing an ultrafine denier staple fiber comprises; subjecting a bundle of polyester low-orientational undrawn yarns with a structural integrity parameter ( $\epsilon_{0.2}$ ) of  $\geq 45\%$  to the first draw treatment at  $(T_g+20)$  to  $(T_m-120)$  deg.C by setting the draw ratio to be  $\geq 80\%$  the cut drawing ratio of the undrawn yarn and the drawn tension to be  $\leq 0.04$  g/d, and conducting the second draw treatment at  $\geq (T_g+30)$  deg.C, thus obtaining a staple fiber of  $\leq 0.7$  d single yarn denier. Noted that  $T_g$ : a glass transition temperature ( deg.C) of undrawn yarn, and  $T_m$ : a melting temperature ( deg.C) of undrawn yarn.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-21737

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

D 0 2 J 1/22

D 0 2 J 1/22

J

D 0 1 F 6/62

3 0 1

D 0 1 F 6/62

3 0 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-182080

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月8日

(71) 出願人 000228073

日本エステル株式会社

愛知県岡崎市日名北町4番地1

(72) 発明者 伊藤 誠

愛知県豊田市平戸橋町馬場瀬39-9

(72) 発明者 上村 徹

愛知県岡崎市日名北町4-1

(54) 【発明の名称】 ポリエステル極細短繊維の製造法

(57) 【要約】

【課題】 太繊維の未延伸糸束を用い、特殊な設備等を必要とすることなく、安価に、効率よく細繊維の短繊維を製造することができる方法を提供する。

【解決手段】 構造一体性パラメータ ( $\epsilon_{0.2}$ ) が45%以上のポリエステル低配向未延伸糸からなる糸束束を、 $(T_g + 20) \sim (T_m - 120)^\circ\text{C}$ 、その未延伸糸の切断延伸倍率の80%以上の延伸倍率、 $0.07\text{ g/d}$ 以下の延伸張力で第1段目の延伸をした後、 $(T_g + 30)^\circ\text{C}$ 以上の温度で第2段目の延伸を行って切断し、単糸繊維 $0.7\text{ d}$ 以下の短繊維を得るポリエステル極細短繊維の製造法。

ただし、 $T_g$  : 未延伸糸のガラス転移温度 ( $^\circ\text{C}$ )

$T_m$  : 未延伸糸の融点 ( $^\circ\text{C}$ )

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 構造一体性パラメータ ( $\epsilon_{0.2}$ ) が45%以上のポリエステル低配向未延伸糸からなる糸条束を、 $(T_g+20) \sim (T_m-120)^\circ\text{C}$ の温度、その未延伸糸の切断延伸倍率の80%以上の延伸倍率、 $0.07\text{ g/d}$ 以下の延伸張力で第1段目の延伸をした後、 $(T_g+30)^\circ\text{C}$ 以上の温度で第2段目の延伸を行って切断し、単糸繊度 $0.7\text{ d}$ 以下の短繊維を得ることを特徴とするポリエステル極細短繊維の製造法。

ただし、 $T_g$ ：未延伸糸のガラス転移温度 ( $^\circ\text{C}$ )

$T_m$ ：未延伸糸の融点 ( $^\circ\text{C}$ )

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリエステル未延伸糸からなる糸条束を高延伸倍率で延伸することにより、単糸繊度が $0.7\text{ d}$ 以下程度の細繊度の短繊維を製造する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ポリエチレンテレフタレートに代表されるポリエステル繊維は、衣料用、産業資材用などに幅広く利用されている。ポリエステル繊維は、高配向、高結晶性の特性を有するためハリ、コシなどの特性は優れているが、欠点としてソフト感、ドレープ性に代表される柔らかさについてはやや劣るという性質を有している。

【0003】ポリエステル繊維に柔らかさを付与するには、単糸繊度を小さくする方法があるが、このような細繊度の繊維を得る方法としては、ノズル孔径の小さい紡糸口金を用いて熔融紡糸したり、高速で巻き取る方法がある。しかしながら、ノズル孔径の小さい紡糸口金を用いる方法では、ポリマー中の異物等が詰まりやすく、ノズルの再生や管理に多大な労力を有する。また、高速で巻き取る方法では、設備面で多大な経費がかかり、特に未延伸糸を集束した数万dの糸条束より細繊度の短繊維を製造する場合、特殊な設備を必要とし、多大な経費がかかるという問題がある。

【0004】また、特開平5-106117号公報等には、ポリエステルとポリアミドを複合紡糸した後、いずれかの成分を溶出することにより極細繊維とする方法が開示されており、特開平2-169719号公報等には、非相容性の2種のポリマーを複合紡糸した後、割繊し、極細糸とする方法も開示されているが、いずれもノズル、スピンバック等が複雑なものとなり、設備が高価なものとなったり、ノズルやスピンバックの再生や管理に多大な労力や費用を要するという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した問題点を解決し、未延伸糸条束を用いて特殊な設備等を必要とすることなく、安価に、効率よく細繊度の短繊維を製造することができる方法を提供することを技術的な課題とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記の課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、構造一体性パラメータ ( $\epsilon_{0.2}$ ) が特定の値である低配向未延伸糸からなる未延伸糸束を用い、第1段目の延伸を高温でかつ低張力で延伸とすることにより、高延伸倍率での延伸が可能となり、しかも得られた延伸糸が100%以上の残留伸度を有したものとなるため、第2段目の延伸が可能となり、糸条束を高延伸倍率で延伸することができ、 $0.7\text{ d}$ 以下の細繊度の繊維を得ることができることを見だし、本発明に到達した。

【0007】すなわち、本発明は、構造一体性パラメータ ( $\epsilon_{0.2}$ ) が45%以上のポリエステル低配向未延伸糸からなる糸条束を、 $(T_g+20) \sim (T_m-120)^\circ\text{C}$ の温度、その未延伸糸の切断延伸倍率の80%以上の延伸倍率、 $0.07\text{ g/d}$ 以下の延伸張力で第1段目の延伸をした後、 $(T_g+30)^\circ\text{C}$ 以上の温度で第2段目の延伸を行って切断し、単糸繊度 $0.7\text{ d}$ 以下の短繊維を得ることを特徴とするポリエステル極細短繊維の製造法を要旨とするものである。

ただし、 $T_g$ ：未延伸糸のガラス転移温度 ( $^\circ\text{C}$ )

$T_m$ ：未延伸糸の融点 ( $^\circ\text{C}$ )

【0008】なお、本発明でいう構造一体性パラメータ ( $\epsilon_{0.2}$ ) は、糸条に荷重をかけて沸水中で処理した場合の伸長率を表すものであり、次の方法で測定するものである。東洋紡エンジニアリング社製  $\epsilon$  メーターを用い、長さ $10\text{ cm}$ の未延伸糸に $0.2\text{ g/d}$ の荷重をかけ、沸水 (約 $98^\circ\text{C}$ ) 中で2分間処理する。処理前後の糸条 (処理後の糸条は沸水から糸条を引き上げた直後) の長さを前記と同様の荷重をかけて測定し、次式で算出する。

$$\epsilon_{0.2} (\%) = [(L_1 - L_0) / L_0] \times 100$$

ただし、 $L_0$ ：処理前の長さ ( $10\text{ cm}$ )

$L_1$ ：処理後の長さ

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明で用いるポリエステル未延伸糸は、主たる繰返し単位をエチレンテレフタレートとするものであるが、染色性や風合に変化を与えるために、おおむね5モル%以下であれば、酸成分としてイソフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸などの芳香族ジカルボン酸、また、アジピン酸、セバシン酸などの脂肪族ジカルボン酸、アルコール成分として、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオールなどの脂肪族ジオールやビスフェノール類のエチレンオキシド付加体などの芳香族ジオール成分を共重合してもよい。また、安定剤、蛍光剤、顔料、強化剤などを添加したものでもよい。

【0010】本発明において、構造一体性パラメータ ( $\epsilon_{0.2}$ ) が45%以上の低配向未延伸糸束を用いることが必要である。構造一体性パラメータ ( $\epsilon_{0.2}$ ) が45%未満であると、繊維の構造が安定してしまい、高倍率で

低張力の延伸を施すことができず、0.7 d以下の細繊維の繊維を得ることができない。未延伸糸の構造一体性パラメータ ( $\varepsilon_{0.2}$ ) の上限については特に限定されるものではないが、構造一体性パラメータ ( $\varepsilon_{0.2}$ ) が大きくなり過ぎると、延伸熱処理時に繊維が切断しやすくなるため、500 %程度とすることが好ましい。

【0011】なお、構造一体性パラメータ ( $\varepsilon_{0.2}$ ) が45%以上の低配向未延伸糸を得るためには、ポリエステル熔融粘度、紡糸速度などを適切に選定して熔融紡糸すればよいが、紡糸速度を選定する方法が最も容易であり、紡糸速度を800 ~2000m/分程度とすればよい。

【0012】まず、このような構造一体性パラメータ ( $\varepsilon_{0.2}$ ) が45%以上の低配向未延伸糸からなる糸条束に、( $T_g+20$ ) ~ ( $T_m-120$ ) °Cの温度、その未延伸糸の切断延伸倍率の80%以上の延伸倍率、0.07 g/d以下の延伸張力で第1段目の延伸を施す。第1段目の延伸温度が $T_g+20$ °C未満であると、低張力で高延伸倍率での延伸を行うことができず、0.7 d以下の細繊維の繊維を得ることができなくなる。 $T_m-120$  °Cを超えると、低張力の延伸は可能であるが伸長域が一点に集中し、均一な延伸ができなくなり、糸条の切断が生じる。

【0013】また、第1段目の延伸倍率が切断延伸倍率の80%未満であると、延伸時に糸同士が融着してしまうため、得られた延伸糸の風合が固いものとなる。第1段目の延伸倍率は、切断延伸倍率の90%以上とすることが特に好ましいが、あまり延伸倍率が高くなり過ぎると糸が切断しやすくなったり、太細斑が生じやすくなるため、延伸倍率の上限は切断延伸倍率程度とする。

【0014】さらに、延伸張力を0.07 g/d以下とする必要がある。延伸張力を0.07 g/d以下とすることで第1段目の延伸を施した糸条束の残留伸度を100 ~150 %程度とすることができ、これにより第2段目の延伸が可能となる。延伸張力が0.07 g/dを超えると、ネッキング延伸となるので、延伸倍率が切断延伸倍率の80%以上であると、残留伸度が20~30%となり、第2段目の延伸ができなくなる。

【0015】本発明においては、未延伸糸条束に2段階の延伸を施すが、第2段目の延伸は、第1段目の延伸を行い、一旦、糸条束をケンス等に収納もしくは巻き取った後に行っても、また、収納したり、巻き取ることなく第1段目の延伸に引き続いて行ってもよい。

【0016】第2段目の延伸は、糸条束が第1段目の延伸で加熱延伸されており、繊維の構造がある程度決定されているため、延伸温度を通常の延伸より高温である $T_g+30$ °C以上にする必要があり、特に、第1段目の延伸より高温とすることが好ましい。第2段目の延伸温度が $T_g+30$ °C未満であると、延伸時に糸が切断してしまい延伸不能となる。

【0017】第2段目の延伸における延伸倍率は特に限定されるものではないが、第1段目の延伸が上記のよう

な低張力延伸であるため、1段目の延伸終了後の残留伸度は100 ~150 %であり、この値から算出すると2段目の延伸倍率は1.2 ~1.8 程度とすることが好ましい。

【0018】また、第1、2段目の延伸ともにローラ間で施すことが好ましく、延伸時の熱処理は、ローラを加熱ローラとして行ったり、ローラ間に熱処理ヒータを設けて熱処理する方法等が挙げられる。さらに、第2段目の延伸後の糸条束に、捲縮を付与したり、捲縮付与後の糸条束を乾燥した後に切断してもよい。

【0019】次に、本発明の製造法を図面を用いて説明する。図1、図2は、本発明の実施態様を示す概略工程図である。まず、構造一体性パラメータ ( $\varepsilon_{0.2}$ ) が45%以上の低配向未延伸糸を集束し、1~100 万dの糸条束とした糸条束Yを油剤浴1を通過させて油剤を付与する。そして、糸条束Yに第1ローラ群2と第2ローラ群3の間で第1段目の延伸を施し、第2ローラ群3と第3ローラ群4との間で第2段目の延伸を施す。このとき、第1段目の延伸における糸条束の加熱を、図1は第1ローラ群2を加熱ローラとして行うもので、図2は第1ローラ群2第2ローラ群3の間に設置した熱処理ヒータ9により行うものである。また、第2段目の延伸における糸条束の加熱は、図1、2ともに第2ローラ群3を加熱ローラとして行うものである。次に、ヒートドラム5上で熱処理し、押し込み式クリンパー6で捲縮を付与し、仕上げ油剤を付与した後、乾燥機7で乾燥を行い、カッター8で糸条束を切断し、短繊維を得る。

【0020】

【作用】本発明によれば、構造一体性パラメータ ( $\varepsilon_{0.2}$ ) が45%以上のポリエステル低配向未延伸糸からなる糸条束に、第1段目の延伸を高温で、ネッキングの発生しない低張力で行うことにより、残留伸度が100 %以上の糸条束とすることができ、第2段目の延伸が可能となる。したがって、高延伸倍率で延伸することができ、通常の1段階の延伸に比べて1/2以下の細繊維の繊維を得ることが可能となる。

【0021】

【実施例】次に、実施例により本発明を具体的に説明する。なお、例中の特性値は下記のように測定した。

(1) 構造一体性パラメータ ( $\varepsilon_{0.2}$ )

前記の方法で測定した。

(2) 極限粘度  $[\eta]$

フェノールと四塩化エタンとの等重量混合物を溶媒とし、20°Cで測定した。

(3) 未延伸糸の $T_g$ 、 $T_m$  (融点)

パーキンエルマー社製示差走査熱量計DSC-7型を用い、昇温速度10°C/分で測定した。

(4) 未延伸糸の切断延伸倍率 (伸度)

オリエンティック社製テンシロンUTM-4-100 型を用い、試料長10cm、引張速度10cm/分で切断伸度を測定し、次式で切断延伸倍率を算出した。

切断延伸倍率 = (切断伸度 + 100) / 100

(5) 延伸糸の強伸度

オリエンティック社製テンシロンUTM-4-100型を用い、試料長5cm、引張速度5cm/分で測定した。

(6) 延伸張力

第1ローラ群2と第2ローラ群3の間でオリエンティック社製トウ張力測定装置を用いて測定した。

(7) 風合(柔らかさ)

得られた短繊維を50番手の紡績糸とし、経62本/2.54cm、緯33本/2.54cm、の平織物を製織し、この織物の風合(ソフト感)を10人のパネラーに手触りで判定させ、柔らかさがあると判定した人数により次のように3段階で評価した。

8~10人-○

4~7人-△

3人以下-x

【0022】実施例1~5、比較例1~4

極限粘度 $[\eta]$ 0.69のポリエチレンテレフタレートを通常の紡糸装置を用い、紡糸温度295℃で、表1に示すように紡糸速度を変化させ、種々の構造一体性パラメータ( $\epsilon_{0.2}$ )の未延伸糸を得た。この時、ノズルは丸断面、518ホルルの紡糸口金を用い、単糸繊度が2.0~3.

0d程度の未延伸糸を得た。未延伸糸のガラス転移温度( $T_g$ )は72℃、融点( $T_m$ )は256℃であり、この未延伸糸を集束させて30~70万dの未延伸糸糸束とした。

【0023】

【表1】

未延伸糸 No	1	2	3	4	5	6
紡糸速度 m/分	600	1000	1500	2000	2500	2800
$\epsilon_{0.2}$ %	450	320	270	120	48	42
切断伸度	410	340	290	240	210	170

【0024】次に、図1に示す概略工程図に示す装置を用いて短繊維の製造を行った。このとき、表2に示すように、第1段目の延伸温度(第1ローラ群2の温度)、延伸倍率、延伸張力、第2段目の延伸温度(第2ローラ群3の温度)、延伸倍率を種々変化させて行い、捲縮処理を施した後、51mmの長さに切断して短繊維を得た。得られた繊維の繊度、強度、伸度及び及びこの繊維より得られた織物の風合の評価を表2に示す。

【0025】

【表2】

			実 施 例					比 較 例				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
未 延 伸 糸 No.			1	2	3	4	5	6	3	3	3	3
延 伸 工 程	第 1 段 目	温 度 ℃	100	110	110	115	120	110	110	90	110	140
		倍 率 ※	4.95 (90)	4.00 (91)	3.35 (91)	3.13 (92)	2.65 (85)	2.50 (93)	2.80 (76)	3.25 (88)	3.35 (91)	3.35 (91)
		切断延伸倍率	5.50	4.40	3.70	3.40	3.10	2.70	3.70	3.70	3.70	3.70
		延伸張力 g/d	0.05	0.03	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.65	0.05	—
	第 2 段 目	温 度 ℃	125	130	130	130	130	130	130	130	95	—
倍 率		1.50	1.45	1.45	1.40	1.40	1.20	1.40	1.15	1.02	—	
纖 維 の 物 性	単糸繊度 d		0.45	0.40	0.45	0.55	0.55	0.80	0.95	1.02	1.05	—
	強 度 g/d		5.65	5.70	5.65	5.50	5.30	5.15	5.25	5.20	5.15	—
	伸 度 %		39.5	41.5	38.0	39.0	41.5	36.5	40.5	38.5	36.5	—
布 帛 の 風 合			○	○	○	○	○	△	×	×	×	—

※切断延伸倍率に対する割合%

【0026】表2から明らかなように、実施例1~5では、単糸繊度が0.5d程度の細繊度の短繊維を得ることができ、この繊維より得られた布帛は柔らかな風合を有するものであった。一方、比較例1は、構造一体性パラメータ( $\epsilon_{0.2}$ )が低すぎたため、繊維の構造が安定してしまい、第2段目での延伸を倍率を高くして行うことができず、細繊度の糸とすることができなかった。比較

例2は、第1段目の延伸倍率が低すぎたため、第2段目の延伸を行っても全延伸倍率が低くなり、細繊度の糸とすることができなかった。比較例3は、第1段目の延伸張力が高すぎたため、比較例4は、第2段目の延伸温度が低すぎたため、第2段目の延伸倍率を高くすることができず、全延伸倍率が低くなり、細繊度の糸とすることができなかった。したがって、このような比較例1~4

で得られた繊維からなる布帛は、柔らかな風合に欠けるものであった。比較例5は1段目の延伸温度が高すぎたため、糸が切断し、延伸を行うことができなかった。

【0027】実施例6～9、比較例6～8

未延伸糸 No. 2のものをを用い、図2に示す概略工程図に示す装置を用いて短繊維の製造を行った以外は実施例1と同様に行った。このとき、第1段目の延伸における熱処理をスチームにより加熱する熱処理ヒータ9により行い、第1ローラ群2の温度を室温とした。そして、表3

に示すように、第1段目の延伸温度（熱処理ヒータ9の温度）、延伸倍率、延伸張力、第2段目の延伸温度（第2ローラ群3の温度）、延伸倍率を種々変化させて行い、捲縮処理を施した後、51mmの長さに切断して短繊維を得た。得られた繊維の繊維度、強度、伸度及び及びこの繊維より得られた織物の風合の評価を表3に示す。

【0028】

【表3】

			実 施 例				比 較 例		
			6	7	8	9	6	7	8
延 伸 工 程	第 1 段 目	温 度 ℃	100	100	110	115	100	110	140
		倍 率 ※	4.20 (95)	4.20 (95)	4.25 (97)	4.30 (98)	3.30 (75)	4.25 (97)	4.20 (95)
		延伸張力 g/d	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	—
	第 2 段 目	温 度 ℃	130	140	130	140	140	95	—
		倍 率	1.45	1.50	1.50	1.55	1.50	1.05	—
纖 維 の 物 性	単糸纖度 d		0.35	0.30	0.35	0.30	0.80	0.95	—
	強 度 g/d		5.65	5.70	5.65	5.50	5.15	5.25	—
	伸 度 %		39.5	41.5	38.0	39.0	36.5	40.5	—
布 帛 の 風 合			○	○	○	○	×	×	—

【0029】表3から明らかなように、実施例6～9では、単糸繊維度が0.3 d程度の細繊維の短繊維を得ることができ、この繊維より得られた布帛は柔らかな風合を有するものであった。一方、比較例6は第1段目の延伸倍率が低すぎたため、比較例7は第2段目の延伸温度が低いため、ともに全延伸倍率が低くなり、十分に延伸することができず、細繊維の繊維を得ることができなかった。このため、得られた繊維からなる布帛は、柔らかな風合に欠けるものであった。比較例8は第1段目の延伸温度が高すぎたため、第1ローラ群2と第2ローラ群3間で糸が切断し、延伸を行うことができなかった。

【0030】

【発明の効果】本発明の製造法によれば、未延伸糸条束を用いて、特殊な設備等を必要とすることなく、安価に、効率よく細繊維の短繊維を製造することができ、この繊維を用いれば、柔らかさに優れた布帛を得ることが

可能となる。

【図面の簡単な説明】

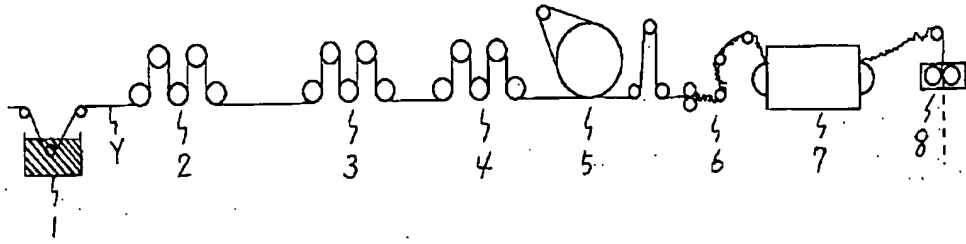
【図1】本発明のポリエステル極細短繊維の製造法の一実施態様を示す概略図である。

【図2】本発明のポリエステル極細短繊維の製造法の他の実施態様を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 油剤浴
- 2 第1ローラ群
- 3 第2ローラ群
- 4 第3ローラ群
- 5 ヒートドラム
- 6 押し込み式クリンパー
- 7 乾燥器
- 8 カッター
- 9 熱処理ヒータ

【図1】



【図2】

